

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 02-112757

(43)Date of publication of application : 25.04.1990

(51)Int.Cl.

G01N 29/20

G01F 23/28

(21)Application number : 63-265428

(71)Applicant : BABCOCK HITACHI KK

(22)Date of filing : 21.10.1988

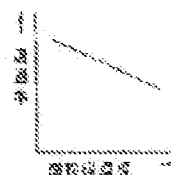
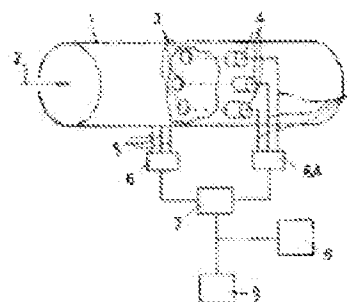
(72)Inventor : YOSHIZAKO HIDEHISA
IMADA NORIYUKI
FUJIMOTO HIROYUKI

(54) INSTRUMENT FOR MEASURING CONCENTRATION OF PARTICULATE MATTER IN PIPING

(57)Abstract:

PURPOSE: To make prompt measurement by providing ≥ 1 pairs of ultrasonic oscillators and receivers to the circumference of a piping, measuring the attenuation quantity of the ultrasonic waves in the ultrasonic propagation routes formed therebetween and detecting the concn. of particulate matter in accordance with the attenuation quantity.

CONSTITUTION: Three pairs of the oscillators 3 and receivers 4 are mounted to the outer side of a circular piping 1 in which pulverized coal and the air for transporting this coal flow in the form of solid-gas two-phase flow 2. The instrument is constituted in such a manner and the signal from a computer 7 is amplified by an amplifier 6 to drive the transmitters 3. The ultrasonic waves received by the receivers 4 are converted to electric signals by the receivers. The electric signals are amplified by an amplifier 6A and are returned to the computer 7. The attenuation quantity of the respective propagation lines connecting the oscillators 2 and the receivers 4 from the reception level is determined at this time and the concn. of the powder is detected from the calibration chart of the previously measured ultrasonic transmittance and the concn. of the pulverized coal. The detected concns. are respectively displayed on a distribution display device 8 and an average value display device 9. The pressure drop in the piping is eliminated in this way and the errors by the moisture in the fluid are eliminated as well.



⑩ 日本国特許庁(JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A) 平2-112757

⑬ Int. Cl.⁵G 01 N 29/20
G 01 F 23/28

識別記号

B

庁内整理番号

8707-2G
7355-2F

⑭ 公開 平成2年(1990)4月25日

審査請求 未請求 請求項の数 1 (全4頁)

⑮ 発明の名称 配管内の粉粒体濃度計測装置

⑯ 特 願 昭63-265428

⑰ 出 願 昭63(1988)10月21日

⑱ 発 明 者 吉 廻 秀 久 広島県呉市宝町3番38号 パプコック日立株式会社呉研究
所内

⑲ 発 明 者 今 田 典 幸 広島県呉市宝町3番38号 パプコック日立株式会社呉研究
所内

⑳ 発 明 者 藤 本 浩 之 広島県呉市宝町3番38号 パプコック日立株式会社呉研究
所内

㉑ 出 願 人 パプコック日立株式会 東京都千代田区大手町2丁目6番2号
社

㉒ 代 理 人 弁理士 川北 武長

明 細 書

1. 発明の名称

配管内の粉粒体濃度計測装置

2. 特許請求の範囲

(1) 粉粒体と該粉粒体輸送用気体の混合流体を流す配管内の粉粒体の濃度を計測する装置において、上記配管の周面に配置した1対以上の超音波発信器および受信器と、上記発信器と受信器間で形成される超音波伝播経路における超音波減衰量を測定する装置と、上記減衰量に基づき粉粒体の濃度を算出する装置とを備えたことを特徴とする配管内の粉粒体濃度計測装置。

3. 発明の詳細な説明

(産業上の利用分野)

本発明は配管内の粉粒体の計測装置に係り、特に配管内の固気2相流中の粉粒体を非接触で計測するのに好適な粉粒体濃度計測装置に関する。

(従来技術)

近年、大型の事業用ボイラでは、これまでの石油に代り安価な石炭が燃料として用いられるよう

になっている。しかし、石炭の場合、固体の輸送になるため液体である石油の場合と異なり、輸送に関する技術課題が多い。特に、粉砕した微粉炭をミルからバーナに送る際の微粉炭の流量の計測は、多数のバーナの燃焼を円滑に行い、燃焼効率を向上させるのに必要であるが、即応性をもって正確に計測する技術はいまだ確立されていない。

管内の固気2相流の粉体濃度を計測する方法として、一般には第8図に示すようなベンチュリ式のものを用いられている。これは圧力損失が粉体の存在によって変化することを利用したものである。第8図において、1は空気と微粉炭との混合流体輸送用の円管、2は固気2相流、41は絞り部、42は直管部、43は拡大部である。また第8A図は、第8図における流れ方向位置と静圧分布の関係を示す図である。拡大部43では粉体が空気の速度より速くなるので、適当な長さ間におけるAの圧力損失44は粉体がない場合(B)とほとんど変わらない。従って、この圧力損失から空気量が求まる。一方、絞り部41の圧力損失は

粉体がある場合は、粉体が無い場合に比べて大きくなるので、この差から粉体量を算出する。さらに、これらの空気量および粉体量から粉体濃度を算出する。なお、ベンチュリ形状の代りにオリフィスを用いるものもあるが原理は同じである。

〔発明が解決しようとする課題〕

しかしながら、第8図の方法では、配管中に絞り部を設けるため100mm水柱程度の圧力損失が生じ、輸送に要する動力費が高くなり、また水平配管に用いると粉体濃度が下方に偏るため、平均濃度が測定しにくく、従って、垂直配管にしか使えない欠点がある。

この他に管内の固気2相流の流量を計測する方法として、粉体の帯電量を利用するものもあるが、上記の欠点が克服されておらず、実用には至っていない。

また、一時的な計測法として配管中に直接サンプリングプローブを挿入し、粉体濃度を計測する方法もあるが、常時計測には適さない。

以上のように、従来の計測法はいずれも粉体の

流動状況とか物理的な性状に左右されたりして、固気2相流の流量を正確に測定することができなかった。

本発明の目的は、固気2相流の粉体濃度を正確に測定できる装置を提供することにある。

〔課題を解決するための手段〕

上記した本発明の目的は、粉粒体と該粉粒体輸送用気体との混合流体を流す配管内の粉粒体の濃度を計測する装置において、上記配管の周囲に配置した1対以上の超音波発信器および受信器と、上記発信器と受信器間で形成される超音波伝播経路における超音波減衰量を測定する装置と、上記減衰量に基づき粉粒体の濃度を算出する装置とを備えたことを特徴とする配管内の粉粒体濃度計測装置により達成される。

〔実施例〕

本発明の一実施例を第1図に示す。第1図において、円形配管1の内部には微粉炭とこれを輸送するための空気が固気2相流2となって流れている。円形配管の外部には超音波の発信器3と受信

器4が3対取り付けられている。コンピュータ7から出た信号がアンプ(増幅器)6で増幅され発信器3を駆動する。受信された超音波は受信器4で電気信号に変えられアンプ6Aで増幅されてコンピュータ7に戻る。このときの受信レベルから発信器3と受信器4を結ぶ各伝播経路の減衰量が求められ、予め測定しておいた第2図に示す超音波透過率と微粉炭濃度の校正図からそれぞれの粉体濃度が算出され、分布表示器8および平均値表示器9に表示される。

本実施例で用いた空気の平均流速は15m/s、空気流量は70キログラム/minであり、円管の直径は300mmである。輸送される微粉炭の平均粒径は70ミクロン、流量は70キログラム/minである。

第3図に発信器3の取付け部分の断面図を示す。発信器3と受信器4は対向するようにとりつけてある。発信器3および受信器4は、円管1とは防音材11で隔離されている。また管内側にはフィルター10が張っており、微細な微粉炭の侵入や

発信器および受信器への衝突を避けるようになっている。

発信器4には300キロヘルツの電気パルスが送られる。パルス信号を用いているのは管内での共振を避けるためである。共振が生じると超音波の減衰が正しく測定できなくなる。用いた周波数は20キロヘルツから1メガヘルツまで変化させて選んだものである。セメント粉のように微粉炭より細かいものでは500キロヘルツ程度がS/N(ノイズと受信信号の比)比が高く適していた。

また、本発明では受信した超音波のレベル検出が精度に影響するので、電気信号はバンドパスフィルタを通し雑音を低下させ、さらにパルスを20回発射し、その平均をとるようにしている。

第4図に示した実施例は、エックス線CT法に類似したもので、超音波の発信兼受信器15を8個設置し、第5図の断面図で示すように可能な限りの伝播経路20で減衰量を測定するようにしたものである。複数の減衰量から第6図に点線で区画して示す多数要素21についての粉体濃度を求

め、第7図のように管内の粉体濃度を表示する。水平配管において微粉炭の濃度分布が発生した場合にも適用できるようにしたものである。

この他に、流量を計るためのオリフィスとかベンチュリを併用すれば流量の絶対値も知ることができる。

また、粉体の水分が変化しない場合には本例の超音波の代りに電磁波を用いても同等の計測ができる。

(発明の効果)

本発明の装置によれば、配管中の圧力損失を生じることなく、また被測定流体中の水分による誤差もなく、即応的に常時配管中の粉粒体濃度の計測が可能であり、また測定に際して流体の流れを乱すことがない。

4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明の一実施例図、第2図は微粉炭と空気の混合流体における微粉炭濃度と超音波透過率との関係図、第3図は超音波発信器配管への取付け図、第4図は本発明の他の実施例図、第5

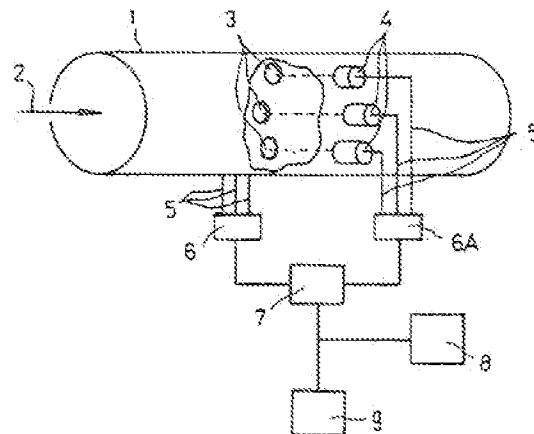
図は超音波の伝播経路を示す断面図、第6図は被測定断面内の要素分割例図、第7図は配管内の粉粒体濃度の分布例図、第8図は従来技術の説明図第8A図は第8図における流れ方向位置と静圧分布の関係を示す図である。

1…円管、2…微粉炭と空気の混合流、3…発信器、4…受信器、5…ケーブル、6、6A…増幅器、7…コンピュータ、8…濃度分布表示器、9…平均値表示器、10…フィルタ、11…防音材。

出願人 バブコック日立株式会社

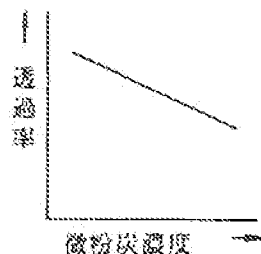
代理人 弁理士 川 北 武 長

第 1 図

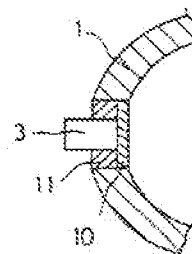


- 1: 円管
- 2: 固気2相流
- 3: 発信器
- 4: 受信器
- 5: ケーブル
- 6、6A: アンプ
- 7: コンピュータ
- 8: 分布表示器
- 9: 平均値表示器
- 10: フィルタ
- 11: 防音材

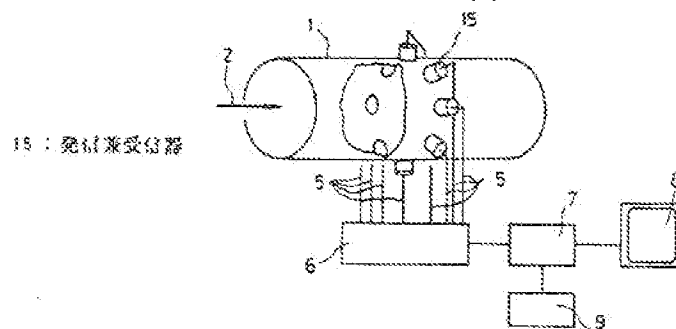
第 2 図



第 3 図

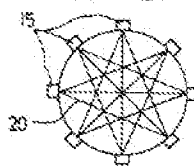


第 4 図

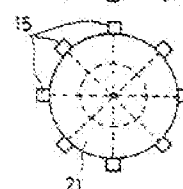


第 5 図

20 : 伝播経路
21 : 要素

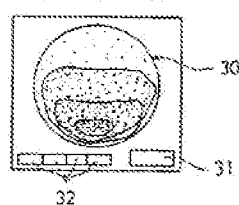


第 6 図

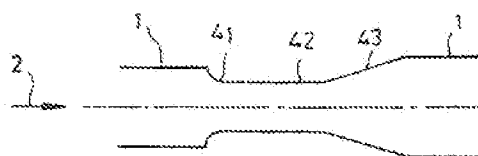


第 7 図

30 : 分布像
31 : 濃度値
32 : 平均濃度値



第 8 図



第 8A 図

